

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 10-020290

(43) Date of publication of application : 23.01.1998

(51) Int.CI.

G02F 1/1333  
G02F 1/1335

(21) Application number : 08-173218

(71) Applicant : CANON INC

(22) Date of filing : 03.07.1996

(72) Inventor : HOSHI JUNICHI

FURUSHIMA TERUHIKO

ISHII TAKAYUKI

SHIGETA KAZUYUKI

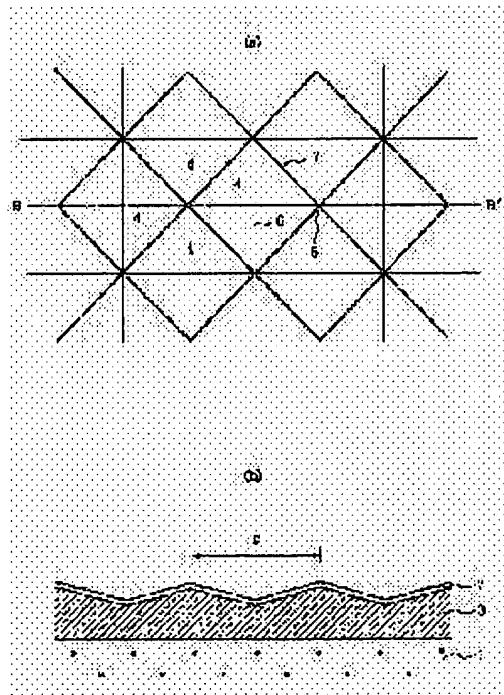
HASHIMOTO SEIJI

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS MANUFACTURE

### (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a device having good characteristic of black display, high contrast, at low cost and showing stable performance by comprising one substrate having a part of angled shape and making the angled shape a polygonal cone or circular cone.

**SOLUTION:** An angle-shaped pattern is formed on a whole surface of a resin thin film 3 formed on a glass substrate 1 by a replica method. The highest part 5 of the angle is equivalent to the vertex of a quadratic cone, the lowest part of a bottom is equivalent to the base of the quadratic cone and four slopes exist for a quadratic cone. An ITO thin film 7 is evaporated on the upper surface of the thin film 3. Since a reflected light beam is reflected in four directions, the intensity of the reflected light becoming a noise per unit solid angle is lowered. Since no difference of beams between the vertical direction and the lateral direction exists, the image performance of a liquid crystal cell and reflection type LCD have no difference between the vertical-and lateral directions. When the vertex of the angle is somewhat rounded and the beam is reflected to the front face of a schlieren optical system, since the area of the vertex is minimum, the deterioration of



black display is minimized.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 許出願公開番号

特開平10-20290

(43)公開日 平成10年(1998)1月23日

(51) Int.Cl. <sup>*</sup>	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
G 02 F	1/1333	5 0 0	G 02 F	1/1333
	1/1335	5 2 0		1/1335

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願平8-173218

(22)出願日 平成8年(1996)7月3日

(71)出願人 000001007  
キヤノン株式会社  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
(72)発明者 星 淳一  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内  
(72)発明者 古島 輝彦  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内  
(72)発明者 石井 隆之  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内  
(74)代理人 弁理士 丸島 優一

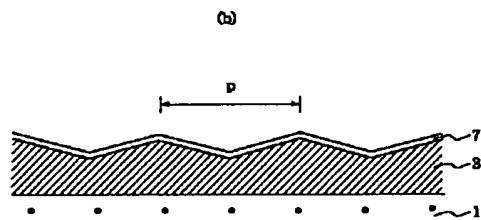
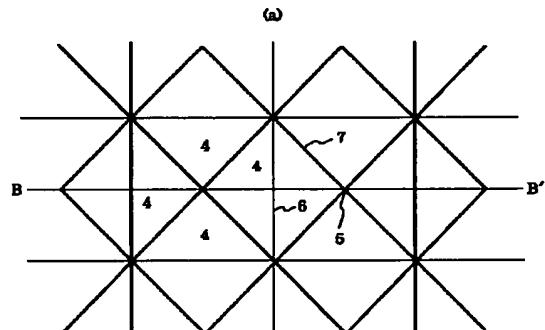
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置とその製造方法

(57)【要約】

【課題】 特に、反射型の液晶表示装置のコントラストを低成本で向上させる。

【解決手段】 透明である一方の基板1と、前記一方の基板と対向する他方の基板と、前記一方の基板と前記他方の基板に挟持される液晶材料を有する液晶表示装置において、前記一方の基板は山形形状の部分3を有し、前記山形形状は多角錐または円錐形状である。



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明である一方の基板と、前記一方の基板と対向する他方の基板と、前記一方の基板と前記他方の基板に挟持される液晶材料を有する液晶表示装置において、

前記一方の基板は山形形状の部分を有し、前記山形形状は多角錐または円錐形状であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 透明である一方の基板と、前記一方の基板と対向する他方の基板と、前記一方の基板と前記他方の基板に挟持される液晶材料を有する液晶表示装置の製造方法において、

前記一方の基板は山形形状の部分を有し、前記山形形状は多角錐または円錐形状であり、前記山形形状を硬化型樹脂を用いたレプリカ法またはモールド法を使って作製することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項3】 前記硬化型樹脂は、前記一方の基板と、前記硬化型樹脂上にある透明電極との間の屈折率を有する請求項2に記載の液晶表示装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置、とくにシュリーレン光学系を用いる反射型の液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、高分子分散液晶を注入した反射型液晶表示装置（LCD）は、主にシュリーレン光学系を用いて投影型ディスプレーに使用される。前記シュリーレン光学系は、前記反射型LCDによって散乱された光は系に入射しないような瞳の作りになっている。前記LCDが黒表示を行う場合には、前記高分子分散液晶に電圧を印加せず、前記液晶の小液滴群の向く方向がまちまちの状態として、屈折率差の生じた高分子分散液晶が光を散乱することによって、黒表示を行う。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし前記LCD液晶セルの光が通る経路中には各々の屈折率差が有る界面が存在し、そこからの正反射光が前記シュリーレン光学系の瞳に入射するため、前記黒表示の表示が白に近い灰色となってしまう。

【0004】特に対向基板側に蒸着する透明電極であるITO（インジウム・ティン・オキサイド）膜とガラス基板の界面は、その屈折率差（2.0-1.5=0.5）が大きいため、特に問題となる。

【0005】前記問題を解決する方法として、前記界面に凹凸を付ける方法が例えばSID 95 DIGEST PP227「16.2 Reflective-Type LCPC Projection Display」, USP 5, 283, 675号等で紹介されている。

10

【0006】前記に紹介されているのは、研磨法やエッチング法であるが、これらの方法は、広い面積にわたって均一な凹凸を得る事は困難であり、またピット等の点欠陥も生じ易い。

【0007】また屈折率差による反射を防ぐ他の方法として、両者の中间の屈折率値を示す薄膜を積層して反射防止（AR）コートを形成する方法もある。しかしこの方法は薄膜蒸着を必要するために、コストアップを招く。

【0008】そこで、以上の問題を解決し、黒表示の特性が良く、コントラストが大きく、しかも、低コストで安定した性能を示す液晶表示装置とその製造方法を提供することを本発明の目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】以上に挙げた問題を解決するために、本発明者が鋭意努力した結果、以下の発明を得た。すなわち、本発明の液晶表示装置は、透明である一方の基板と、前記一方の基板と対向する他方の基板と、前記一方の基板と前記他方の基板に挟持される液晶

20 材料を有する液晶表示装置において、前記一方の基板は山形形状の部分を有し、前記山形形状は多角錐または円錐形状であることを特徴とする。

【0010】また、本発明は液晶表示装置の製造方法も包含する。すなわち、本発明の液晶表示装置の製造方法は、透明である一方の基板と、前記一方の基板と対向する他方の基板と、前記一方の基板と前記他方の基板に挟持される液晶材料を有する液晶表示装置の製造方法において、前記一方の基板は山形形状の部分を有し、前記山形形状は多角錐または円錐形状であり、前記山形形状を硬化型樹脂を用いたレプリカ法またはモールド法を使って作製することを特徴とする。ここで、前記硬化型樹脂は、前記一方の基板と、前記硬化型樹脂上にある透明電極との間の屈折率を有するといい。

30

【0011】本発明は前述の欠点を除去するものであり、低コストで安定した性能を示す反射型LCD用対向基板を提供する。

【0012】前記一方の基板である対向基板上に前記山形形状として立上りが5~20°の小さな斜面を形成するのが良い。また、前記斜面上にITO膜を蒸着することによって、ITO膜と斜面の界面からの反射光をシュリーレン光学系などの膜に入射しないようにできる。

【0013】前記斜面は次第に液晶セルのセルギャップを狭くするように働くため、適度の距離で折返す事によって前記液晶セルのギャップ量をほぼ均一に保つことができる。

【0014】また、前記斜面は安定した実績の有る製造方法を用い設計通り、意図的に作り込む事によって欠陥の発生を防止し、またモールド法、レプリカ法等の製造方法を用いることによって前記対向基板を安価に提供する事ができる。

50

## 【0015】

## 【発明の実施の形態】

(実施形態1) 図1に本発明の実施形態1である反射型LCD用の対向基板を示す。(a)は平面図であり、(b)は側面図である。1は基板となる大きさ3cm角、厚さ1.1mmの無アルカリガラス、屈折率1.5のホヤ(株)製NA3.5であり、各辺は0.2mmの余取2が施されている。

【0016】3はレプリカ法と呼ばれる方法によって斜面4が形成された平均膜厚30μm、屈折率1.5のUV硬化型樹脂薄膜である。

【0017】前記レプリカ法は金型を用いて樹脂を押圧加工する方法であり、押圧後UV光を照射する事によって前記樹脂を硬化せしめる事によって任意の形状に加工を行う。その際前記金型によって押出される樹脂の逃げを前記余取2が保証している。

【0018】(c)は前記樹脂3部分を拡大したA-A'断面図である。斜面4はピッチ20μmで折返されており、徒らに液晶セルギャップのギャップ量が増大、減少する事を防いでいる。

【0019】前記斜面は図2(a)のように正四角錐形状であり、山5及び谷6は(a)の横方向と紙面に垂直な方向に走っている。

【0020】前記樹脂3上には厚さ1000Å、屈折率2.0の透明電極であるITO膜7が全面に形成されている。本対向基板と反射電極が形成された基板間に高分子分散液晶を注入する事によって液晶セルは完成する。

【0021】ガラス基板1を通って下方から垂直に入射した光は、前記樹脂3-ITO膜7界面で数%反射される。本実施形態では前記斜面4の立上り角θ<sub>1</sub>、θ<sub>2</sub>は10度に設定されているため、前記反射光は各々斜面の傾きに応じて左右方向に±20°傾いて反射される。これによって前記界面から反射された光はシュリーレン光学系の瞳へ入射する事なく、前述の黒表示の劣化を防止する事ができる。

【0022】本実施形態に用いたガラス基板は何もNA3.5に限る事なく、無アルカリガラス、あるいはLCDの動作に悪影響を及ぼさない低アルカリガラス、プラスチックであっても良い。

【0023】またUV硬化型樹脂は何もこれに限るものではなく、熱硬化型樹脂であっても良い。また樹脂の屈折率をガラス基板とITO膜の屈折率の中間の値1.75程度に取る事によって反射防止(AR)コートの効果も期待する事ができる。

【0024】また樹脂の膜厚はレプリカ法で精度良く斜面が形成出来る任意の膜厚で良い。

【0025】前記ピッチPの値は回折格子の働きが強くなる1μm程度の値より大きく、またギャップ精度が悪化する値以下でありさえすれば任意の値で良い。本実施形態の山と谷の高低差は

$p \times 1 / 2 \tan \theta = 20 \times 1 / 2 \times 0.176 = 1.8 \mu m$

程度であり、10μm程度のギャップ量に対して±0.9μm、±9%の増減となっている。

【0026】また立上り角θ<sub>1</sub>、θ<sub>2</sub>は左右で等しい必要はなく、前述のように瞳へ入射しない任意の角度で良い。

【0027】一般に反射型LCDに用いられるシュリーレン光学系のFNは2.0程度であり、その場合に許される立上り角の最小値は10度程度である。また余りにも立上り角が大きくなり過ぎると、斜面での多重反射による問題が生じるので余り大きく取るのはよくない。シュリーレン光学系にもよるが望ましい角度は5~20°である。

【0028】また斜面の走る方向は任意の方向で良い。

【0029】図2に本実施形態の詳しい平面図と断面図を示す。(a)は樹脂部分の拡大平面図であり、(b)はB-B'断面図である。

【0030】ガラス基板1上に形成された樹脂薄膜3はレプリカ法によって山形の模様が一面に形成されている。5は山の一番高い部分であり、正四角錐の頂点に相当する。6は谷に相当し、一番低い部分であり、正四角錐の底辺に相当する。斜面4は1つの正四角錐に対して4つ存在し、前記斜面4の立上り角は同様に10度である。前記斜面4に入射した光は上下左右の四方向に20度の角度で反射する。

【0031】前記四角錐間のピッチPは20μmである。また前記樹脂薄膜3の上面には同様にITO薄膜が蒸着されている。本実施形態によれば反射光は四方向に反射されるため、単位立体角当たりのノイズとなるべき反射光の強度が低下する。また上下方向と左右方向に差異がないために本対向基板を用いた液晶セル及び反射型LCDの画質性能に上下、左右の差異を生じる事はない。

【0032】また、山の頂点が多少丸くなり、反射光がシュリーレン光学系の正面へ反射するようになった時にも、前記頂点の面積が最小である事から、黒表示の劣化を最小とする事ができる。

【0033】また本発明の斜面形成に利用する四角錐は何も正四角錐である必要はなく、任意の四角錐で良い。

40 また四角錐の配列する方向は上下左右方向である必要はなく、斜め45°あるいは任意の方向で構わない。

【0034】(実施形態2)図3に本発明の実施形態2の液晶表示装置を示す。

【0035】樹脂薄膜3は図2に示した図とは逆に逆四角錐に形成されている。一番高い部分は3.5の山の稜線であり、四つの線で正方形を成している。また一番低い部分は3.6の谷底であり、斜面3.4が同様に四方向に形成されている。

【0036】本実施形態によればレプリカ法に用いる金型が四角錐となり、樹脂を型押した後の離型が容易とな

り、製造が更に容易となる。

【0037】本発明に用いる樹脂薄膜の形状は、シュリーレン光学系の瞳に反射光が入射しないための特定の角度を持つ斜面を有していさえすれば良く、その種類、数は不同である。前述の四角錐は何も四角錐である必要はない他の角錐、例えば三角錐でも良い。また円錐であっても良い。

【0038】また前記対向基板上に形成する斜面部分は何も全面に形成する必要はなく、光の入射する有効表示領域のみで良い。

【0039】また本発明の構造を形成する方法は、何もレプリカ法である必要はなく、他の形成方法、例えばガラスモールド法、プラスチックモールド法であっても良い。

#### 【0040】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の液晶表示装置によれば、黒表示のとき、入射光をシュリーレン光学系などの瞳以外の部分に反射させる事ができるので、黒表示特性を向上させることができる。とくに、立上り角10度程度の斜面を反射型LCDの光が入射する画素領域の全面に設ける事によってさらに、黒表示特性を向

10

20 7, 37 ITO

上させることができる。

【0041】また本発明の液晶表示装置のモールド法、レプリカ法を用いる製造方法では、安価に反射型液晶表示装置用対向基板または、反射型液晶表示装置を提供する事ができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1の液晶表示装置の対向基板を表す図

【図2】本発明の実施形態1の液晶表示装置の対向基板を表す図

【図3】本発明の実施形態2の液晶表示装置の対向基板を表す図

#### 【符号の説明】

1, 31 基板

2 面取

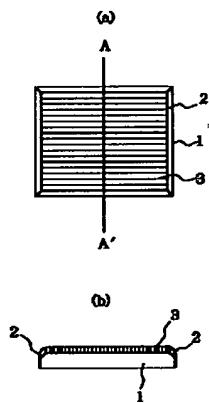
3, 33 樹脂

4, 34 斜面

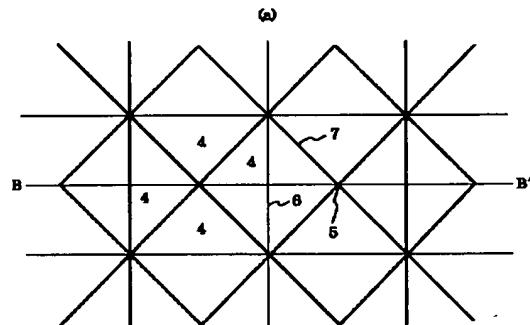
5, 35 山

6, 36 谷

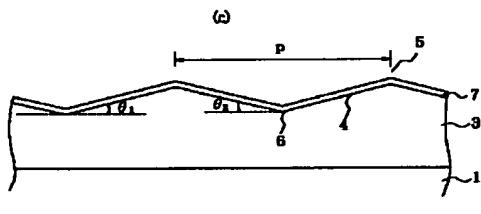
【図1】



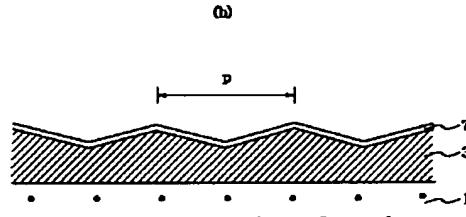
【図2】



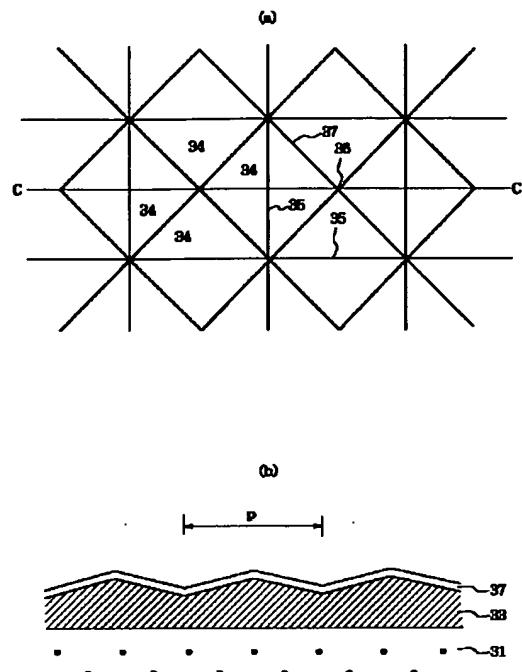
①



②



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 築田 和之  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ  
ン株式会社内

(72)発明者 橋本 誠二  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ  
ン株式会社内